

I hereby certify that this paper (along with any paper referred to as being attached or enclosed) is being deposited with the U.S. Postal Service on the date shown below with sufficient postage as First Class Mail, in an envelope addressed to:
MS Amendment, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA
22313-1450.
Dated: September 7, 2007 Signature: T. B. Stephens
(Paul B. Stephens)

Docket No.: 30275/939B
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:
Gerard Mourou et al.

Application No.: 09/775,069

Confirmation No.: 1906

Filed: February 1, 2001

Art Unit: 1725

For: METHOD FOR CONTROLLING
CONFIGURATION OF LASER INDUCED
BREAKDOWN AND ABLATION

Examiner: G. S. Evans

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT (IDS)

MS Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Pursuant to 37 CFR 1.56, 1.97 and 1.98, the attention of the Patent and Trademark Office is hereby directed to the document listed on the attached PTO/SB/08. It is respectfully requested that the information be expressly considered during the prosecution of this application, and that the document be made of record therein and appear among the "References Cited" on any patent to issue therefrom.

This Information Disclosure Statement is filed after the mailing date of a Final Office Action. Applicants hereby petition that the Information Disclosure Statement be considered.

I hereby certify, pursuant to 37 CFR 1.97(e)(2), that no item of information contained in this Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application and, to my knowledge after making reasonable inquiry, no item of information contained in this Information Disclosure Statement was known to any individual designated in 37 CFR 1.56(c) more than three months prior to the filing of this Information Disclosure Statement.

The reference was cited by the examiner in copending application 09/775,106, of which is being noted pursuant to MPEP § 2001.06(b).

A full translation of the non-English language reference is enclosed.

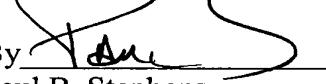
In accordance with 37 CFR 1.97(g), the filing of this Information Disclosure Statement shall not be construed to mean that a search has been made or that no other material information as defined in 37 CFR 1.56(a) exists. In accordance with 37 CFR 1.97(h), the filing of this Information Disclosure Statement shall not be construed to be an admission that any patent, publication or other information referred to therein is "prior art" for this invention unless specifically designated as such.

It is submitted that the Information Disclosure Statement is in compliance with 37 CFR 1.98 and the Examiner is respectfully requested to consider the listed references.

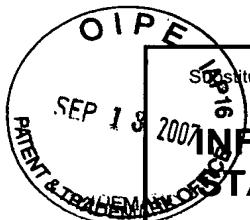
Our check in the amount of \$180.00 covering the fee set forth in 37 CFR 1.17(p) is enclosed. The Director is hereby authorized to charge any deficiency in the fees filed, asserted to be filed or which should have been filed herewith (or with any paper hereafter filed in this application by this firm) to our Deposit Account No. 13-2855, under Order No. 30275/939B. A duplicate copy of this paper is enclosed.

Dated: September 7, 2007

Respectfully submitted,

By  ,
Paul B. Stephens

Registration No.: 47,970
MARSHALL, GERSTEIN & BORUN LLP
233 S. Wacker Drive, Suite 6300
Sears Tower
Chicago, Illinois 60606-6357
(312) 474-6300
Attorney for Applicant



Substitute for form 1449/PTO				Complete if Known	
				Application Number	09/775,069-Conf. #1906
				Filing Date	February 1, 2001
				First Named Inventor	Gerard Mourou
				Art Unit	1725
				Examiner Name	G. S. Evans
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	30275/939B

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No. ¹	Document Number	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		Number-Kind Code ² (if known)			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No. ¹	Foreign Patent Document	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages Or Relevant Figures Appear
		Country Code ³ -Number ⁴ -Kind Code ⁵ (if known)			
		JP 62144893	06/29/1987	Nishikawa et al.	<input type="checkbox"/> T ⁶

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant. ¹ Applicant's unique citation designation number (optional). ² See Kinds Codes of USPTO Patent Documents at www.uspto.gov or MPEP 901.04. ³ Enter Office that issued the document, by the two-letter code (WIPO Standard ST.3). ⁴ For Japanese patent documents, the indication of the year of the reign of the Emperor must precede the serial number of the patent document. ⁵ Kind of document by the appropriate symbols as indicated on the document under WIPO Standard ST.16 if possible. ⁶ Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS					
Examiner Initials	Cite No. ¹	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published.			

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

¹Applicant's unique citation designation number (optional). ²Applicant is to place a check mark here if English language Translation is attached.

Examiner Signature		Date Considered	
--------------------	--	-----------------	--

PAT-NO: JP362144893A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62144893 A

TITLE: LASER PROCESS FOR THIN FILM BODY

PUBN-DATE: June 29, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NISHIKAWA, YUKIO

MAKINO, MASASHI

UESUGI, YUJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP60288553

APPL-DATE: December 20, 1985

INT-CL (IPC): B23K026/18

ABSTRACT:

PURPOSE: To permit fine processing for a thin film body by forming a metallic layer by vapor deposition on the surface of the thin film body then cutting or boring the vapor deposited film by using a solid laser.

CONSTITUTION: After the vapor deposited metallic layer 3 is formed on the surface of a resin film 2, the resin film 2 is subjected to fine processing such as cutting or boring by using a YAG laser beam 1. The vapor deposited metal 3 is removed at the point where the beam intensity 4 is larger than the threshold value 5 when the laser beam 1 is gauss mode. The resin film 2 is given the quantity of heat during the melting or evaporation of the vapor deposited metal 3 and is thereby cut or bored. The fine processing for the thin film body by the solid laser is thus made possible.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報 (A) 昭62-144893

⑬ Int.Cl.⁴
B 23 K 26/18識別記号
7362-4E

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 薄膜体のレーザ加工方法

⑯ 特願 昭60-288553

⑰ 出願 昭60(1985)12月20日

⑱ 発明者 西川 幸男 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 牧野 正志 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

⑳ 発明者 植杉 雄二 門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

㉑ 出願人 松下電器産業株式会社 門真市大字門真1006番地

㉒ 代理人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明細書

1、発明の名称

薄膜体のレーザ加工方法

2、特許請求の範囲

薄膜体の表面に蒸着により金属層を形成した後、固体レーザを用いて前記薄膜体の切断あるいは穴あけ加工を行なう薄膜体のレーザ加工方法。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は薄膜体のレーザ加工方法に関するものである。

従来の技術

従来、フィルムの切断のような薄膜体のレーザ加工方法は、例えば特開昭56-161189号公報、特開昭60-121090号公報に示されているように、炭酸ガスレーザを用いるのが一般的な方法であった。固体レーザを用いた場合、金属やセラミックスを加工することはできるが、樹脂フィルムを切断しようとしても吸収率が低く切断は困難である。一方、炭酸ガスレーザは樹脂フ

ィルムへの吸収が良く容易に切断することができる。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら上記のように炭酸ガスレーザを用いた方法では、波長が長いためスポット径を小さく絞ることができず、切断幅を100μm以下にする必要があるような微細加工には適さない。

本発明は上記問題点に鑑み、フィルムに対して微細加工を可能とする薄膜体のレーザ加工方法を提供するものである。

問題点を解決するための手段

上記問題点を解決するために本発明の薄膜体のレーザ加工方法は、フィルムの表面に蒸着により金属層を形成した後、固体レーザを用いて蒸着フィルムの切断あるいは穴あけ加工を行なうものである。

作用

上記した方法によって、以下に述べる理由で蒸着フィルムに対して切断あるいは穴あけ加工することができる。

固体レーザ、例えばYAGレーザを用いて樹脂フィルムを切断あるいは穴あけ加工することは困難である。第1図は加工時の蒸着フィルム断面とビーム強度の関係を示すものである。1は固体レーザ・ビーム、2は樹脂フィルム、3は蒸着金属である。レーザ・ビーム2がガウスモードの時、ビーム強度は4に示されるように光軸上で最も大きく、周辺にいくほど小さくなる。そして蒸着金属はビーム強度がしきい値5より大きくなるところで除去される。上述したように樹脂フィルム2は固体レーザ・ビーム1をほとんど吸収しない。しかし蒸着金属3が溶融あるいは気化する際の熱量の一部が樹脂フィルム2に伝わる。またビーム強度の変化を示す曲線4の斜線部では、蒸着金属3は除去はされないが温度上昇する。樹脂フィルム2の融点は金属に比べて低く300°C以下のことが多い。したがって樹脂フィルム2には蒸着金属3から熱量が与えられるので、固体レーザを用いてもフィルムを切断あるいは穴あけ加工することができる。

ある。固体レーザ発振器6から出た固体レーザ・ビーム1は反射鏡7により反射された後集光レンズ8を通過し、蒸着フィルム9に集光されたレーザ・ビームが照射され加工が行なわれる。

上記薄膜体のレーザ加工方法について、以下第1図及び第2図を用いてその動作を説明する。

第1の実施例では固体レーザ発振器6としてYAGレーザのQスイッチ発振器を用いた。蒸着フィルム9の種類により切断条件は異なると考えられるが、蒸着金属3の厚さが500Åの場合、平均出力0.2Wを焦点をぼかさずに照射すると、幅50μm以下で毎秒1mmの速度で切断することができる。

第2の実施例では固体レーザ発振器6としてYAGレーザの連続発振器を用いた。この場合、平均出力5Wを焦点をぼかさずに照射すると、幅50μmで毎秒300mmの速度で切断することができる。

なお、第1及び第2の実施例ではYAGレーザを用いたが、他の固体レーザでも切断可能のこと

また、一般に使われているレンズの焦点位置におけるスポット径dは次式(1)のように示される。

$$d = \frac{f \cdot \lambda}{\pi \cdot r} \quad (1)$$

ここで、fはレンズの焦点距離、λは波長、rは入射ビーム径である。式(1)からも明らかのように、レンズの焦点距離と入射ビーム径が同じであれば、波長の短い方がスポット径を小さく絞ることができる。つまり固体レーザ、例えばYAGレーザの波長(1.06μm)は炭酸ガスレーザの波長(1.06μm)に比べて短く、スポット径を小さく絞り切断や穴あけ加工することが可能である。

実施例

以下、本発明の一実施例の薄膜体のレーザ加工方法について、図面を参照しながら説明する。

第2図は本発明における薄膜体のレーザ加工方法を説明するための構成図である。第2図において、6は固体レーザ発振器、7は反射鏡、8は集光レンズ、9は蒸着フィルム、10は供給ロール、11は巻き取りロール、12はガイド・ロールで

は言うまでもなく、またモードも基本モードとマルチモードのいずれでも良い。

発明の効果

以上のように本発明は、蒸着フィルムの切断あるいは穴あけ加工を固体レーザを用いて行なうことにより、蒸着フィルムに対して小さな幅で切断あるいは穴あけ加工することができる。

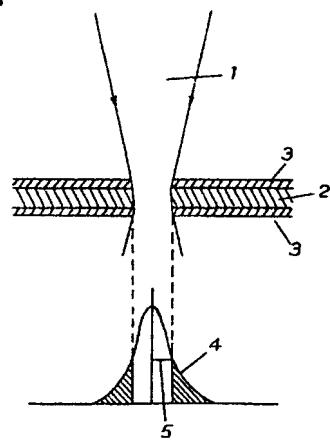
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のレーザ加工方法における加工時の蒸着フィルム断面とビーム強度の関係を示した図、第2図は本発明のレーザ加工方法を説明するための構成図である。

1……固体レーザ・ビーム、2……樹脂フィルム、3……蒸着金属、4……ビーム強度の変化を示す曲線、6……固体レーザ発振器、9……蒸着フィルム。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男ほか1名

第 1 図



第 2 図

